



Bibliographic data

Document JP2000328084AA (Pages: 1)

Criterion	Field	Contents
Title	TI	[] GEAR OIL COMPOSITION
Applicant	PA	SHOWA SHELL SEKIYU KK ; HINO MOTORS LTD
Inventor	IN	NAGATOMI ETSUSHI ; WAKIZONO TETSUO ; HASHIMOTO TAKASHI
Application date	AD	19.05.1999
Application number	AN	139255
Country of application	AC	JP
Publication date	PUB	28.11.2000
Priority data	PRC PRN PRD	
IPC main class	ICM	C10M 141/10
IPC subclass	ICS	
IPC additional information on description	ICA	
IPC index class	ICI	C10N 20:02 ; C10N 30:00 ; C10N 30:06 ; C10N 30:08 ; C10N 30:10 ; C10N 30:12 ; C10N 40:04
Abstract	AB	[]

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gear oil composition for a car which shows excellence in oxidation stability at a high temperature, copper corrosion resistance, an extreme pressure property, abrasion resistance and a synchronizing property and is usable both for a manual speed change gear and a final reduction gear.

SOLUTION: A base oil having kinematic viscosity of 2 to 80 mm²s at 100°C contains, as essential components, (A) 0.1 to 10 wt.% of not less than one of dialkyl trisulfides represented by formula I, formula I: R₁-S-S-S-R₁ (wherein R₁ is a hydrocarbon group) (B) 0.1 to 5 wt.% of not less than one of dithiophosphoric esters represented by general formula II formula II: (R₂O)₂P(=S)SR₃ (wherein R₂ and R₃ are each a group independently selected from hydrocarbon groups) and (C) 0.1 to 5 wt.% of not less than one of phosphorus compounds selected from an acidic phosphate, a phosphite and an alkylamine salt thereof represented by formula III. formula III: (R₄O)_nP(=O)(OH)_{3-n} (wherein R₄ is a hydrocarbon group; and n is 1, 2 or 3).

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-328084
(P2000-328084A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 1 0 M 141/10		C 1 0 M 141/10	4 H 1 0 4
// (C 1 0 M 141/10			
135: 22			
137: 10			
137: 04			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-139255

(22) 出願日 平成11年 5 月19日 (1999. 5. 19)

(71) 出願人 000186913

昭和シェル石油株式会社
東京都港区台場二丁目 3 番 2 号

(71) 出願人 000005463

日野自動車株式会社
東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1

(72) 発明者 長富 悦史

東京都港区台場 2 丁目 3 番 2 号 昭和シェ
ル石油株式会社内

(74) 代理人 100094466

弁理士 友松 英爾 (外 1 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ギヤ油組成物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 優れた高温での酸化安定性、耐銅腐食性、極圧性、耐摩耗性、シンクロ特性を有し、手動変速機と終減速機とを共通に潤滑できる自動車用ギヤ油組成物の提供。

【解決手段】 100℃における動粘度 2~80 mm² s の基油に組成物全量基準で

A) 一般式 1 の 1 種以上のジアルキルトリサルファイド 0. 1~10 重量%、

$R^1-S-S-S-R^1$

(1)

(R¹ は炭化水素基である)

B) 一般式 2 の 1 種以上のジチオリン酸エステル 0. 1~5 重量%、

$(R^2 O)_2 P (=S) S R^3$

(2)

(R² と R³ は炭化水素基から独立して選ばれた基である)

C) 一般式 3 の酸性リン酸エステル、亜リン酸エステル又はそのアルキルアミン塩の 1 種以上のリン化合物 0.

1~5 重量%、

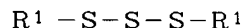
$(R^4 O)_n P (=O) (OH)_{3-n}$

(3)

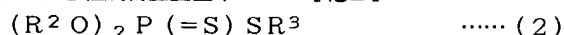
(R⁴ は炭化水素基、n は 1、2 または 3 である) を必須成分とするギヤ油組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 100℃における動粘度が2～80mm



(R¹ は炭化水素基である)で表される、1種または2種以上のジアルキルトリサルファイドを組成物全量基準



(R² およびR³ は炭化水素基よりなる群からそれぞれ独立して選ばれた基である)で表される、1種または2種以上のジチオリン酸エステルを組成物全量基準で0.



(R⁴ は炭化水素基であり、nは1、2または3である)で表される、酸性リン酸エステル、亜リン酸エステルおよびそのアルキルアミン塩から選ばれた1種または2種以上のリン化合物を組成物全量基準で0.1～5重量%を必須成分として含有させたことを特徴とするギヤ油組成物。

【請求項2】 さらに、(D)アルケニルコハク酸イミドまたはその誘導体を組成物全量基準で0.1～5重量%を含有させたものである請求項1記載のギヤ油組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

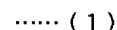
【発明の属する技術分野】本発明は、ギヤ油組成物に関し、詳しくは、優れた高温(150℃以上)での酸化安定性、高温(150℃以上)での耐銅腐食性、極圧性、耐摩耗性、耐ピッチング性、シンクロ特性を有し、手動変速機と終減速機とを潤滑できる自動車用の兼用ギヤ油組成物に関する。

【0002】

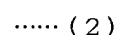
【従来の技術】自動車用ギヤは、高速、高負荷条件で使用されるため、これに用いるギヤ油は、焼き付き防止性、耐摩耗性に優れたものでなければならない。このため、焼き付き防止性を高めるために、硫化オレフィン、硫化油脂等に代表される硫黄系の添加剤を添加したギヤ油がある。また摩耗防止性を高めるためにリン酸エステルあるいはリン酸エステルのアミン塩等のリン系の添加剤を添加したギヤ油(硫黄-リン系ギヤ油)やアルキルジチオリン酸亜鉛を添加したギヤ油がある。そして、手動変速機には、マイルドな硫黄-リン系極圧剤またはアルキルジチオリン酸亜鉛を含有する極圧レベルがAPI GL-3ないしGL-4のギヤ油が使用され、終減速機には高い極圧性が要求されるため、活性の高い硫黄-リン系極圧剤を含有するAPI GL-5以上のギヤ油が使用されている。従って、手動変速機、終減速機に使用するギヤ油は、各々要求性能が異なるため、手動変速機には手動変速機油、終減速機には終減速機油がそれぞれ使用されていた。しかしながら、市場ではメンテナンスフリー化、油管理の簡素化への要望が強く、一種類のギヤ油で手動変速機と終減速機を潤滑できる兼用油が望まれるようになってきている。

²S-¹である基油に、(A)一般式：

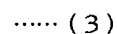
【化1】


²で0.1～10重量%、(B)一般式：

【化2】


²1～5重量%、(C)一般式：

【化3】



【0003】これまでも手動変速機並びに終減速機を兼用に潤滑できるギヤ油組成物は知られており、特に、自動車技術会学術講演会前刷集、1992年、2巻、924号、65頁に記載されている硫黄-リン系極圧剤、酸化防止剤および清浄剤を組み合わせた組成物、特開平9-132790号公報に記載されている硫黄-リン系極圧剤、アルカリ金属ホウ酸塩水和物とアルキルジチオリン酸亜鉛を組み合わせた組成物および、特開平10-316987号公報に記載されている炭化硫黄系硫化物、硫化テルペンまたは硫化油脂などの硫黄化合物と酸性リン酸エステルおよびそのアミン塩を組み合わせた組成物が知られている。

【0004】近年、高速道路の発達や宅急便の全国的な拡大、高速輸送需要の急増等により、高速運転の割合が多くなると共に、エンジンの高出力化や空力特性改善等の面からのギヤユニットの小型化等により、手動変速機並びに終減速機のギヤ油温の上昇が著しくなっている。前記従来の手動変速機並びに終減速機を兼用に潤滑できるギヤ油組成物は、使用されている硫黄化合物の高温(150℃以上)での安定性が不十分であり、高温で分解して潤滑油組成物の酸化安定性を著しく低下させ、金属、特に銅に対する腐食、スラッジ生成等の問題を生じ、結果としてギヤ歯面の摩耗や焼き付きを促進することとなる。さらに、手動変速機では、シンクロメッシュ機構におけるシンクロナイザーリングとギヤコーン部で、摩擦係数低下あるいは異常摩耗を生じ、同期がうまくいかず、シフト力の増加、強いては変速出来なくなる等のトラブルを発生することがある。

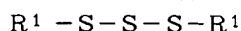
【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のような背景から、本発明の目的は、優れた高温(150℃以上)での酸化安定性、耐銅腐食性、極圧性、耐摩耗性、シンクロ特性を有し、かつ、手動変速機と終減速機とを共通に潤滑できる自動車用ギヤ油組成物を提供する点にある。

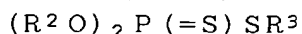
【0006】

【発明が解決するための手段】本発明者らは、前記問題を解決すべく研究を重ねた結果、特定の基油にジアルキルトリスルフィド、ジチオリン酸エステル、酸性リン酸エステルおよびそのアルキルアミン塩を、さらに必要に応じてアルケニルコハク酸イミド誘導体を組み合わせる

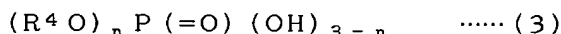
ことにより、従来の硫黄—リン系極圧剤を使用した場合に比べて、同等な極圧性および耐摩耗性を有しながら高温（150℃以上）での酸化安定性および耐銅腐食性が大幅に向上することを見出した。さらに、この組み合わせを使用することにより、良好なシンクロ特性が得られ



（ R^1 は炭化水素基である）で表される、1種または2種以上のジアルキルトリサルファイドを組成物全量基準



（ R^2 および R^3 は炭化水素基よりなる群からそれぞれ独立して選ばれた基である）で表される、1種または2種以上のジチオリン酸エステルを組成物全量基準で0.



（ R^4 は炭化水素基であり、 n は1、2または3である）で表される、酸性リン酸エステル、亜リン酸エステルおよびそのアルキルアミン塩から選ばれた1種または2種以上のリン化合物を組成物全量基準で0.1～5重量%を必須成分として含有させたことを特徴とするギヤ油組成物に関する。

【0008】本発明の第二は、さらに、（D）アルケニルコハク酸イミドまたはその誘導体を組成物全量基準で0.1～5重量%を含有させたものである請求項1記載のギヤ油組成物に関する。

【0009】以上の成分からなる本発明のギヤ油組成物は、手動変速機油として具備すべき性能、すなわち、高温（150℃以上）での酸化安定性に優れること、高温（150℃以上）での耐銅腐食性に優れること、極圧性、耐摩耗性、耐ピッチング性に優れること、シンクロナイザーリングとギヤコーン部分で適切な動摩係数を有すること、このシンクロナイザーリングとギヤコーン部分での動摩係数を長期に亘って維持すること等の性能と、終減速機油として具備すべき性能、すなわち、極圧性、耐摩耗性に優れること、耐ピッチング性に優れること、酸化安定性に優れること、耐銅腐食性に優れること等の性能を有しており、手動変速機と終減速機とを共通に潤滑できるという特性を有する。

【0010】本発明に使用する基油は、溶剤精製基油、水添精製基油または高度水素化分解基油などの単独あるいは混合物である。具体的には、溶剤精製または水添精製による60ニュートラル油、100ニュートラル油、150ニュートラル油、300ニュートラル油、500ニュートラル油およびこれらの基油からワックス分を取り除くことにより低温流動性を改善した低流動点基油などが挙げられる。また高度水素化分解基油としては、溶剤脱蠟によって分離される素蠟（スラックワックス）を原料として、これを触媒の存在下に水添分解（接触分

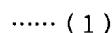


（式中、 R^1 は炭化水素基である）で表すことのできるジアルキルトリサルファイドであり、その添加量は組成物全量基準で0.1～10重量%、好ましくは0.5～

ることを見出した。

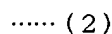
【0007】即ち、本発明の第一は100℃における動粘度が2～80mm² s⁻¹である基油に、（A）一般式：

【化4】



で0.1～10重量%、（B）一般式：

【化5】



1～5重量%、（C）一般式：

【化6】

解）して直鎖パラフィンに分枝パラフィンに異性化することにより得られる粘度指数130以上（典型的には145～155）を有する潤滑油基油、もしくは、天然ガス（メタン等）のガス化プロセス（部分酸化）によって得られる水素と一酸化炭素を原料としてフィッシュアトロプシュ重合にて重質直鎖パラフィンとし、これを前述と同様の接触分解異性化することによって得られる粘度指数130以上（典型的には145～155）を有する潤滑油基油が挙げられる。

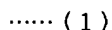
【0011】本発明に使用する基油の性状は100℃における動粘度が2～80mm² s⁻¹、好ましくは4～50mm² s⁻¹である。ここで100℃における動粘度が2mm² s⁻¹未満では、潤滑性が低下して耐焼き付き性が劣り、また80mm² s⁻¹以上では粘性による抵抗が大きくなり、ギヤによる伝達効率の低下の観点から好ましくない。

【0012】本発明で使用する基油の粘度指数については75以上、好ましくは80以上である。粘度指数が75未満では、低温における始動性、また、高温における粘度低下による潤滑性の悪化から、本目的の自動車用ギヤ油組成物の基油としては好ましくない。

【0013】本発明の基油としては、前述した性状を有するものであれば、鉱油、炭化水素系合成基油、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、エチレンプロピレン共重合体ポリマー、脂肪酸エステル系合成油、芳香族系エステル系合成油等を問わず用いることができ、また、これらの2種以上の混合物などが使用出来る。また、上記の鉱油と前述した合成油を適宜の割合で混合したものをを用いても良い。

【0014】本発明における（A）成分は、下記の一般式（1）

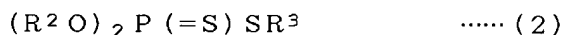
【化7】



7重量%、より好ましくは1～5重量%である。

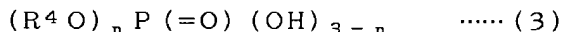
【0015】前記 R^1 は炭化水素基であり、好ましくは炭素数2～20の直鎖または分岐の飽和あるいは不飽和

脂肪族炭化水素基、例えばアルキル基あるいはアルケニル基、炭素数6～26の芳香族炭化水素基などが挙げられ、具体的には、エチル基、1-プロピル基、2-プロピル基、n-ブチル基、t-ブチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、ドデシル基、プロベニル基、ブテニ



(式中、 R^2 および R^3 は炭化水素基よりなる群からそれぞれ独立して選ばれた基である)で示すことのできるジチオリン酸エステルであり、その添加量は組成物全量基準で0.1～5重量%、好ましくは0.2～2.5重量%、より好ましくは0.3～1%である。

【0017】前記 R^2 および R^3 は、炭化水素基であり、好ましくは炭素数2～20の直鎖または分岐の飽和あるいは不飽和脂肪族炭化水素基、例えばアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、シクロアルケニル



(式中、 R^4 は炭化水素基であり、 n は1、2または3である)で示される酸性リン酸エステル、亜リン酸エステル、およびそのアルキルアミン塩であり、その添加量は組成物全量基準で0.1～5重量%、好ましくは0.5～4重量%、より好ましくは1～3重量%である。

【0019】前記 R^4 は炭化水素基であり、好ましくは炭素数4～20の直鎖または分岐の飽和あるいは不飽和脂肪族炭化水素基すなわちアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、シクロアルケニル基、炭素数6～26の芳香族炭化水素基が挙げられる。これらのエステル化合物の具体例としては、例えばリン酸モノブチル、リン酸ジブチル、リン酸トリブチル、リン酸モノオクチル、リン酸ジオクチル、リン酸トリオクチル、亜リン酸ジオクチル、亜リン酸トリオクチル、リン酸モノ(2-エチルヘキシル)、リン酸ジ(2-エチルヘキシル)、リン酸トリ(2-エチルヘキシル)、亜リン酸ジ(2-エチルヘキシル)、亜リン酸トリ(2-エチルヘキシル)、リン酸ジデシル、亜リン酸ジデシル、リン酸ジドデシル、リン酸トリドデシル、亜リン酸ジドデシル、亜リン酸トリドデシル、チオリン酸トリデシル、リン酸トリヘキサデシル、亜リン酸トリヘキサデシル、リン酸トリオクタデシル、亜リン酸トリオクタデシル、リン酸トリ(オクチルフェニル)、リン酸トリ(オクチルシクロヘキシル)などが挙げられる。

【0020】これらを中和するためのアルキルアミンは、下記一般式(4)



(式中、 R^5 、 R^6 、 R^7 は、炭化水素基および水素原子よりなる群からそれぞれ独立して選ばれた基であり、そのうち少なくとも一つは炭化水素基である。)で表される。これらの化合物の具体例としては、ジブチルアミン、オクチルアミン、ジオクチルアミン、ラウリルアミン、ジラウリルアミン、オレイルアミン、ジオレイルア

ル基、ベンジル基、フェニル基、ヘキシルフェニル基などが挙げられる。

【0016】本発明における(B)成分は、下記的一般式(2)



基、炭素数6～26の芳香族炭化水素基などがあり、具体的には、エチル基、1-プロピル基、2-プロピル基、n-ブチル基、t-ブチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、ドデシル基、プロベニル基、ブテニル基、シクロペンタジエニル基、ベンジル基、フェニル基、ヘキシルフェニル基などが挙げられる。

【0018】本発明における(C)成分は、下記一般式(3)



ミン、ココナッツアミン、牛脂アミンなどが挙げられる。

【0021】本発明における(D)成分としての、アルケニルコハク酸イミドまたはその誘導体は、特に限定されるものではなく、通常潤滑油の無灰分散剤として使用できる種々のものが使用できる。アルケニルコハク酸イミドまたはその誘導体の具体例としては、例えばポリブテン等の分子量300～3000のポリオレフィンを無水マレイン酸と反応させてモノアルケニルコハク酸とした後、さらにエチレンジアミン、ジエチレントリアミン、ジプロピレントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミンのようなポリアミンを用いてイミド化したものでモノアミド、ジイミド、トリイミド等の種々のアルケニルコハク酸イミド類、あるいは、得られたイミドに芳香族ポリカルボン酸を作用させて残りのアミノ基を一部アミド化したもの、例えば分子量900のポリブテンを無水マレイン酸と反応させた後に、テトラエチレンペンタミンでイミド化したもの、特公昭42-7013号公報、特公昭42-8014号公報、特開昭51-52831号公報、特開昭51-130408号公報に記載されるアルケニルコハク酸イミドのホウ素化合物誘導体、有機ホスホネート誘導体等あるいは、アルケニルコハク酸イミドをアルデヒド、ケトン、カルボン酸、スルホン酸、アルキレンオキシド、硫黄等と反応させたアルケニルコハク酸イミドの誘導体などが挙げられる。これらのアルケニルコハク酸イミドまたはその誘導体のうち好ましいものは、ポリブテンとして分子量600～1000のポリブテンを無水マレイン酸と反応させた後に、テトラエチレンペンタアミンでイミド化したアルケニルコハク酸モノイミドである。なお、これらのアルケニルコハク酸イミドまたはその誘導体は、1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせてもよい。その添加量は組成物全量基準で0.1～5重量%、好ましくは0.2～4重量%、より好ましくは

0.5～3重量%である。

【0022】本発明の基油は、上述の如き鉱油や合成油を主成分とするものであるが、実際にギヤ油として使用するには、好ましくはこの基油に必要な応じて公知の添加剤を使用することが出来る。これらの添加剤としては、例えば、モリブデンジチオホスフェート、二硫化モリブデン、脂肪族アミン、高級アルコール、高級脂肪酸、脂肪酸エステル、ザルコシン酸エステル、脂肪酸アミドなどの摩擦調整剤、石油スルホネート、アルキルベンゼンスルホネート、ジアルキルナフタレンスルホネートなどの防錆剤、ベンゾトリアゾール、ベンゾチアジアゾールなどの金属不活性剤、アルカリ土類金属スルホネート、アルカリ土類金属フェネート、アルカリ土類金属サリシレート、アルカリ土類金属ホスホネートなどの金属系清浄剤、シリコンなどの消泡剤、ポリメタクリレート、ポリイソブチレン、ポリスチレンなどの粘度指数向上剤、流動点降下剤、その他各種添加剤を単独、または2種以上組合わせて添加することができる。摩擦調整剤の含有量は、通常0.01～5重量%、防錆剤の含有量は、通常0.1～10重量%、金属不活性剤の含有量は、通常0.001～5重量%、粘度指数向上剤の含有量は、通常0.1～20重量%、消泡剤の含有量は、通常0.00001～0.1重量%、その他の添加剤の含有量は、それぞれ通常0.01～10重量%（いずれも組成物全量基準）である。

【0023】本発明のギヤ油組成物は、手動変速機と終減速機を潤滑できる兼用ギヤ油として好ましく使用できる。

【0024】

【実施例】以下、本発明を実施例および比較例により更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何等制限されるものではない。

【0025】実施例および比較例

実施例に用いたギヤ油組成物の組成を表1に、比較例に用いたギヤ油組成物の組成を表2に示した。また、実施例に用いたギヤ油組成物の性能評価結果を表3に、比較例に用いたギヤ油組成物の評価結果を表4に示した。これらギヤ油組成物の粘度および性能は、以下に示す試験および性能評価試験により評価した。

【0026】（100℃における動粘度）JIS K 2283に規定される試験法により測定した。

【0027】（酸化安定性試験）JIS K 2514 3.1に規定される内燃機関用潤滑油酸化安定度試験

（ISOT）方法に準拠し、試験油温150℃、試験時間96時間および192時間の条件で行った。評価は、試験後の供試油の100℃における動粘度の変化率、全酸価変化率およびペンタン不溶解分の測定により行った。

【0028】（銅板腐食性試験）JIS K 2513に規定される試験法に準拠し、試験油温150℃、試験時間3時間の条件で行った。

【0029】（極圧性試験）ASTM D 2783に規定されるシェル4球極圧性試験方法に準拠し、初期油温24℃、軸回転数1800rpm、試験時間10秒の条件で行い、供試油の初期焼き付き荷重と融着荷重を測定した。

【0030】（耐摩耗性試験）ASTM D 4172に規定されるシェル4球耐摩耗性試験方法に準拠し、初期油温80℃、軸回転数1800rpm、荷重40kgf、試験時間60分の条件で行った。評価は試験後の試験球に生成した摩耗痕の直径を測定した。

【0031】（耐ビッチング性試験）IP 305に規定されるユニスチール軸受け転動疲労試験方法に準拠し、試験油温120℃、回転数1500rpm、荷重1000kgfでNSK5110の軸受け（球6個）を用いて行った。評価は繰り返し10回試験を行い、ワイブルプロットでの L_{10} および L_{50} を計算により求めて行った。

【0032】（シンクロ特性試験）特開平9-132790号公報に記載の以下の方法により評価した。シンクロナイザーリングとギヤコーンを台の上に設置し、ギヤコーンの回転数をモーターにより1200回転に維持する。次いで、シンクロナイザーリングを40kgfの荷重にて押し付ける。その後、シンクロナイザーリングの荷重を取り除き、ギヤコーンからシンクロナイザーリングを切り離す。このシンクロナイザーリングの押し付けと切り離しとからなるパターンを、10000サイクル繰り返す。この繰り返しにおいて、シンクロナイザーリングを押し付けた時に発生するトルクを測定し、動摩擦係数を求めた。この動摩擦係数を、100サイクルと10000サイクルとで比較し、摩擦係数の高低で評価した。すなわち、摩擦係数が高く、かつ耐久性でもこの摩擦係数が維持できるものをシンクロ特性が優れているものとした。

【0033】

【表1】

組 成	実 施 例			
	1	2	3	4
基油	93.5	93.5	93.5	93.5
ジ ⁺ アルキルトリスルフィド ⁺ (A) 成分	3	3	3	3
アルキル ジ ⁺ -2-エチルヘキシルジ ⁺ チオリン酸エステル (B) 成分-1	0.5		0.5	
アルケニル ジ ⁺ -2-エチルヘキシルジ ⁺ チオリン酸エステル (B) 成分-2		0.5		0.5
2-エチルヘキシル酸性リン酸エステル 2-エチルヘキシルアミン塩 (C) 成分-1	2	2		
2-エチルヘキシル酸性リン酸エステル オレインアミン塩 (C) 成分-2			2	2
アルケニルコハク酸イミド ⁺ 誘導体 (D) 成分	1	1	1	1

【0034】

【表2】

組 成	比 較 例					
	1	2	3	4	5	6
基油	93.5	93.5	93.5	95	95.5	91.2
硫化油脂	3	3		3	3	
硫化オレフィン			3			4
アルキル ジ ⁺ -2-エチルヘキシル チオリン酸エステル	0.5					
アルキル ジ ⁺ -2-エチルヘキシル ジ ⁺ チオリン酸エステル		0.5	0.5			
ラウリル酸性リン酸エステル				1	0.5	
2-エチルヘキシル酸性リン酸エステル 2-エチルヘキシルアミン塩	2	2				3
2-エチルヘキシル酸性リン酸エステル オレインアミン塩			2			
ホリ酸カリウム						0.3
ジ ⁺ チオリン酸亜鉛						0.5
アルケニルコハク酸イミド ⁺ 誘導体	1	1	1	1	1	1

【0035】

【表3】

	実 施 例			
	1	2	3	4
100℃における動粘度 / mm^2s^{-1}	16.4	16.5	16.5	16.4
酸化安定性 (150℃、96時間)				
動粘度 (@100℃) 変化率 / %	+12	+14	+13	+13
全酸価変化率 / %	+35	+32	+32	+35
ペンタン不溶解分 / wt%	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
酸化安定性 (150℃、192時間)				
動粘度 (@100℃) 変化率 / %	+19	+19	+19	+18
全酸価変化率 / %	+52	+56	+53	+51
ペンタン不溶解分 / wt%	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
銅板腐食試験 (150℃、3時間)	2a	2a	2a	2a
シズノ4 球極圧性試験				
初期焼き付き荷重 / kgf	100	100	100	100
融着荷重 / kgf	315	315	315	315
シズノ4 球耐摩耗試験				
摩耗径 / mm	0.40	0.38	0.39	0.38
エスター軸受け疲労試験				
L_{10} / 時間	109.2	99.0	74.3	135.3
L_{50} / 時間	884.2	960.3	1005.9	981.3
シンクロ特性				
μ (100サイクル後)	0.112	0.114	0.115	0.114
μ (10000サイクル後)	0.078	0.080	0.081	0.079

【0036】

【表4】

	比 較 例					
	1	2	3	4	5	6
100℃における動粘度 / mm^2s^{-1}	16.5	16.3	16.2	16.2	16.5	16.4
酸化安定性 (150℃、96時間)						
動粘度 (@100℃) 変化率 / %	+25	+28	+21	+18	+22	+16
全酸価変化率 / %	+83	+80	+80	+65	+70	+59
ペンタン不溶解分 / wt%	0.30	0.32	0.06	0.30	0.35	0.27
酸化安定性 (150℃、192時間)						
動粘度 (@100℃) 変化率 / %	+38	+70	+69	+50	+55	+38
全酸価変化率 / %	+88	+83	+84	+76	+80	+77
ペンタン不溶解分 / wt%	2.48	1.32	0.98	1.21	1.25	0.64
銅板腐食試験 (150℃、3時間)	4a	3a	3a	4a	4a	3a
シズノ4 球極圧性試験						
初期焼き付き荷重/kgf	100	100	100	100	100	100
融着荷重 / kgf	315	315	315	315	315	315
シズノ4 球耐摩耗試験						
摩耗径 / mm	0.40	0.44	0.39	0.39	0.41	0.88
エスター軸受け疲労試験						
L_{10} / 時間	34.1	32.4	73.4	137.0	79.4	67.9
L_{50} / 時間	240.4	575.7	555.4	485.9	370.0	507.6
シンクロ特性						
μ (100サイクル後)	0.112	0.109	0.114	0.114	0.115	0.107
μ (10000サイクル後)	0.059	0.065	0.062	0.065	0.070	0.083

【0037】本発明のギヤ油組成物（実施例1、2、3、4）は、150℃における酸化安定性の評価で、粘度上昇、全酸価変化およびペンタン不溶解分が、従来の

ギヤ油組成物（比較例1、2、3、4、5、6）に比較して著しく減少しており、この温度における酸化安定性に優れていることが分かる。また、高温（150℃）に

おける銅板腐食試験から、銅に対する腐食性が著しく減少していることがわかる。一方、極圧試験および耐摩耗性試験から、従来のギヤ油組成物と同等もしくはそれ以上の耐摩耗性および耐ピッチング性を有していることがわかる。さらに、シンクロ特性の評価から、シンクロコーンとシンクロリング間の動摩擦係数は10000サイクル後でも従来のものよりも高い値を示すことがわか

る。

【0038】

【効果】本発明により、優れた高温（150℃以上）での酸化安定性、高温（150℃以上）での耐銅腐食性、極圧性、耐摩耗性、耐ピッチング性およびシンクロ特性を有するギヤ油組成物を提供することができた。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
C 1 0 M 137:08			
133:16)			
C 1 0 N 20:02			
30:00			
30:06			
30:08			
30:10			
30:12			
40:04			
(72) 発明者 脇園 哲郎		F ターム (参考)	4H104 BF03C BG12C BH02C BH03C
東京都港区台場2丁目3番2号 昭和シェ			BH05C BH06C DA02A EA02A
ル石油株式会社内			LA03 LA04 LA05 LA06 LA20
(72) 発明者 橋本 隆			PA02
東京都日野市日野台3-1-1			